

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

SASAKI, Takashi et al.
July 21, 2003
367304P
(703) 205-8200
36730153P
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月12日

出願番号

Application Number:

特願2002-234340

[ST.10/C]:

[JP2002-234340]

出願人

Applicant(s):

住友ゴム工業株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035437

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-0516

【提出日】 平成14年 8月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63B 37/14
A63B 37/12
A63B 37/00

【発明の名称】 ゴルフボール

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
【氏名】 佐々木 隆

【発明者】
【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内
【氏名】 佐々木 隆弘

【特許出願人】
【識別番号】 000183233
【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100107940
【弁理士】
【氏名又は名称】 岡 憲吾

【選任した代理人】
【識別番号】 100120329
【弁理士】
【氏名又は名称】 天野 一規

【選任した代理人】

【識別番号】 100120318

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 朋浩

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 091444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001533

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフボール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コアと、カバーと、このカバーの表面に形成された多数のディンプルとを備えており、

このカバーの基材ポリマーはポリウレタン系熱可塑性エラストマーを主成分としており、

このカバーの公称厚み T に対するディンプル底の高さ B の比 (B/T) が 0.70 以下であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率 R_1 が 10% 以上であるゴルフボール。

【請求項 2】 上記比 (B/T) が 0.30 未満であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率 R_2 が 10% 以下である請求項 1 に記載のゴルフボール。

【請求項 3】 全てのディンプルに関する比 (B/T) の平均値が 0.86 以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載のゴルフボール。

【請求項 4】 上記コアがセンターと中間層とを備えており、この中間層のショア D 硬度が H_m とされカバーのショア D 硬度が H_c とされたとき、($H_m - H_c$) の値が 5 以上である請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のゴルフボール。

【請求項 5】 上記中間層のショア D 硬度が 55 以上である請求項 4 に記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はゴルフボールに関するものであり、特にコアとカバーとを備えておりカバーにディンプルが形成されているゴルフボールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

練習場向けに製造されるものを除き、一般的なゴルフボールは、コアとカバー

とを備えている。コアには、単一のソリッドゴム層からなるもの、2以上のソリッドゴム層からなるもの、ソリッドゴム層と合成樹脂層からなるもの等が存在する。

【 0 0 0 3 】

ゴルファーのゴルフボールに対する要求特性は種々あるが、上級ゴルファーは特にスピン性能を重視する傾向にある。バックスピンの速度が大きいと、ラン（ゴルフボールが落下した地点から静止した地点までの距離のことであり、「ロール」とも称される）が小さい。換言すれば、ゴルファーにとっては、バックスピンのかかりやすいゴルフボールは目標地点に静止させやすいものである。サイドスピンの速度が大きいと、ゴルフボールは曲がりやすい。換言すれば、ゴルファーにとっては、サイドスピンのかかりやすいゴルフボールは意図的に曲げやすいものである。スピン性能に優れたゴルフボールは、コントロール性能に優れている。上級ゴルファーは、特にショートアイアンで打撃したときのコントロール性能を重視する。

【 0 0 0 4 】

カバーの厚みに関して、種々の検討が従来なされている。軟質な材料からカバーが成形されたゴルフボールでは、カバーが厚いほどスピン性能が高まる傾向があり、逆にカバーが薄いほど反発性能が高まる傾向が見られる。換言すれば、柔軟でかつ厚いカバーを備えたゴルフボールは反発性能に劣るという欠点を有しており、薄いカバーを備えたゴルフボールはカバーが柔軟であってもスピン性能に劣るという欠点を有している。スピン性能と反発性能とは、相反する性能である。

【 0 0 0 5 】

ところでゴルフボールは、その表面に200個から550個程度のディンプルを備えている。ディンプルの役割は、ゴルフボール飛行時にゴルフボール周りの空気の流れを乱すことによって境界層の乱流遷移を促進し、乱流剥離を起こさせることにある。乱流遷移の促進により空気のゴルフボールからの剥離点が後方にシフトし、抗力係数（ C_d ）が小さくなってゴルフボールの飛距離が増大する。しかも、乱流遷移の促進によりバックスピンに起因するゴルフボールの上側と下

側とにおける剥離点の差異が大きくなり、ゴルフボールに作用する揚力が高められる。

【 0 0 0 6 】

カバーの仕様は、ゴルフボールとゴルフクラブとのインパクト時の、ゴルフボールの挙動に影響を与える。一方、ディンプルの仕様は、ゴルフボールがゴルフクラブから離れた後の空力特性に影響を与える。カバーの仕様とディンプルの仕様とは、ゴルフボールの性能上別個の要素として、当業者に把握されている。

【 0 0 0 7 】

特開平 1 0 - 3 0 5 1 1 4 号公報、特開平 1 1 - 5 7 0 6 7 号公報、特開 2 0 0 0 - 7 0 4 1 4 公報及び特開 2 0 0 0 - 2 2 5 2 0 9 公報には、適正化されたカバーと適正化されたディンプルとが組み合わされたゴルフボールが開示されている。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

これら公報に開示された技術であっても、空力特性に影響を与える要素としてディンプル仕様を把握しているにすぎない。インパクト時のゴルフボールの挙動に影響を与える要素として、ディンプルの仕様が把握されているわけではない。インパクト時のゴルフボールの挙動に関しては、改良の余地がある。ゴルファーは、スピン性能（すなわちコントロール性能）と反発性能との両方に優れたゴルフボールを望んでいる。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るゴルフボールは、コアと、カバーと、このカバーの表面に形成された多数のディンプルとを備えている。カバーの基材ポリマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを主成分としている。カバーの公称厚み T に対するディンプル底の高さ B の比 (B/T) が 0.70 以下であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率 R_1 は、10%以上である。

【 0 0 1 0 】

このゴルフボールのカバーには、比 (B/T) が 0.70 以下である箇所と、

ディンプルが存在していない箇所とが併存する。比（ B/T ）が 0.70 以下である箇所は、ゴルフボールの反発性能に寄与する。ディンプルが存在していない箇所は、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとの相乗効果により、ゴルフボールのコントロール性能に寄与する。このゴルフボールは、コントロール性能と反発性能との両方に優れる。

【0011】

好ましくは、比（ B/T ）が 0.30 未満であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率 R_2 は、10% 以下である。このゴルフボールは、耐久性にも優れる。

【0012】

好ましくは、全てのディンプルに関する比（ B/T ）の平均値は、0.86 以下である。このゴルフボールの反発性能は、極めて高い。

【0013】

本発明は、コアがセンターと中間層とを備えており、中間層のショア D 硬度 H_m とカバーのショア D 硬度 H_c との差（ $H_m - H_c$ ）が 5 以上であるゴルフボールにおいて、顕著な効果を発揮する。特に本発明は、中間層のショア D 硬度が 55 以上であるゴルフボールにおいて顕著な効果を発揮する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【0015】

図 1 は、本発明の一実施形態にかかるゴルフボール 1 が示された模式的断面図である。このゴルフボール 1 は、球状のコア 2 とカバー 3 とを備えている。コア 2 は、球状のセンター 4 と、中間層 5 とからなる。カバー 3 の表面には、多数のディンプル 6 が形成されている。このゴルフボール 1 は、カバー 3 の外側にペイント層及びマーク層を備えているが、これらの層の図示は省略されている。このゴルフボール 1 の直径は、通常は 40 mm から 45 mm、特には 42 mm から 44 mm である。米国ゴルフ協会（USGA）の規格が満たされる範囲で空気抵抗

が低減されるという観点から、直径は42.67mm以上42.80mm以下が好ましい。このゴルフボール1の質量は、通常は40g以上50g以下、特には44g以上47g以下である。米国ゴルフ協会の規格が満たされる範囲で慣性が高められるという観点から、質量は45.00g以上45.93g以下が好ましい。

【0016】

本明細書においてカバー3とは、ペイント層及びマーク層を除く最外層を意味する。カバーが2層構造であると称されるゴルフボールも存在するが、この場合は、外側の層が本明細書におけるカバー3に相当する。

【0017】

カバー3の基材ポリマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーである。一般的なポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、ハードセグメントとしてのポリウレタン成分と、ソフトセグメントとしてのポリエステル成分又はポリエーテル成分とを含む。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、ゴルフボール1のコントロール性能に寄与する。さらにポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、カバー3の耐擦過傷性にも寄与する。

【0018】

ポリウレタン成分の硬化剤としては、脂環式ジイソシアネート、芳香族ジイソシアネート及び脂肪族ジイソシアネートが例示される。特に、脂環式ジイソシアネートが好ましい。脂環式ジイソシアネートは主鎖に二重結合を有さないので、カバー3の黄変が抑制される。しかも、脂環式ジイソシアネートは強度に優れるので、カバー3の傷つきが抑制される。2種以上のジイソシアネートが併用されてもよい。

【0019】

脂環式ジイソシアネートとしては、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートの水素添加物である4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート($H_{12}MDI$)、キシリレンジイソシアネートの水素添加物である1,3-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン(H_6XDI)、イソホロンジイソシアネート($IPDI$)及びトランス-1,4-シクロヘキサンジイソシアネート(

CHDI) が例示される。汎用性及び加工性の観点から、 H_{12} MDI が好ましい。 H_{12} MDI が構成成分であるポリウレタン系熱可塑性エラストマーの具体例としては、BASF ポリウレタンエラストマーズ社の商品名「エラストランXNY90A」、商品名「エラストランXNY97A」及び商品名「エラストランXNY585」が挙げられる。

【 0 0 2 0 】

カバー 3 の基材ポリマーとして、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーと共に、他の合成樹脂が用いられてもよい。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーと他の合成樹脂とが併用される場合、コントロール性能の観点から、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーが主成分とされる。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーが全基材ポリマーに占める比率は 50 質量%以上が好ましく、60 質量%以上がより好ましく、70 質量%以上が特に好ましい。

【 0 0 2 1 】

用いられうる合成樹脂として、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー及びアイオノマー樹脂が例示される。カルボキシ基、グリシジル基、スルホン基、エポキシ基等の極性基を有する合成樹脂が用いられてもよい。特に、ポリアミド系熱可塑性エラストマーが好ましい。ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとの相溶性に優れる。ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、ゴルフボール 1 の反発性能にも寄与する。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとポリアミド系熱可塑性エラストマーとが併用される場合、両者の質量比は 70 / 30 以上 95 / 5 以下が好ましい。

【 0 0 2 2 】

一般的なポリアミド系熱可塑性エラストマーは、ハードセグメントとしてのポリアミド成分と、ソフトセグメントとしてのポリエステル成分又はポリエーテル成分とを含む。好適なソフトセグメントは、ポリエーテル成分である。好適なポリアミド系熱可塑性エラストマーの具体例としては、アトフィナ・ジャパン社の商品名「ペバックス 5533」が挙げられる。

【 0 0 2 3 】

カバー 3 には、必要に応じ、二酸化チタン等の着色剤、硫酸バリウム等の充填剤、分散剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、蛍光剤、蛍光増白剤等が適量配合される。比重調整の目的で、カバー 3 にタングステン、モリブデン等の高比重金属の粉末が配合されてもよい。

【 0 0 2 4 】

カバー 3 のショア D 硬度 H c は、55 以下が好ましい。換言すれば、カバー 3 は比較的低硬度であることが好ましい。低硬度なカバー 3 が採用されることにより、ゴルフクラブで打撃された際のクラブフェースとゴルフボール 1 との接触時間及び接触面積が大きくなる。これによりゴルフボール 1 のスピン性能が向上し、コントロール性能が向上する。この観点から、カバー 3 の硬度 H c は 50 以下がより好ましい。カバー 3 の硬度 H c が低すぎるとゴルフボール 1 の反発性能が不十分となるので、硬度 H c は 30 以上が好ましく、35 以上がより好ましく、40 以上が特に好ましい。

【 0 0 2 5 】

図 2 は図 1 のゴルフボール 1 が示された拡大平面図であり、図 3 はその正面図である。図 2 には、ゴルフボール 1 の表面が 10 個の等価なユニットに分割された場合の 1 個のユニットに関し、ディンプル 6 の種類が示されている。全てのディンプル 6 の平面形状は、円形である。このゴルフボール 1 は、直径が 4.05 mm であり深さが 0.1763 mm である A1 ディンプルと、直径が 4.05 mm であり深さが 0.1763 mm である A2 ディンプルと、直径が 3.50 mm であり深さが 0.1518 mm である B1 ディンプルと、直径が 3.50 mm であり深さが 0.1518 mm である B2 ディンプルと、直径が 3.35 mm であり深さが 0.1458 mm である C1 ディンプルと、直径が 3.35 mm であり深さが 0.5658 mm である C2 ディンプルと、直径が 3.20 mm であり深さが 0.5600 mm である D1 ディンプルと、直径が 3.20 mm であり深さが 0.5600 mm である D2 ディンプルとを備えている。A1 ディンプルの個数は 12 個であり、A2 ディンプルの個数は 120 個であり、B1 ディンプルの個数は 60 個であり、B2 ディンプルの個数は 120 個であり、C1 ディンプルの個数は 30 個であり、C2 ディンプルの個数は 30 個であり、D1 ディンプル

の個数は 2 0 個であり、D 2 デンプルの個数は 4 0 個である。このゴルフボール 1 のデンプル 6 総数は、4 3 2 個である。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、図 1 のゴルフボール 1 の一部が示された拡大断面図である。この図には、カバー 3 とデンプル 6 とが示されている。この図において二点鎖線で示されているのは、仮想球面（デンプル 6 が存在しないと仮定されたときのゴルフボール 1 の表面）である。カバー 3 の表面は、デンプル 6 とランド部 7 とからなる。カバー 3 は、ランド部 7 の直下において最も厚く、デンプル 6 の底の直下において最も薄い。

【 0 0 2 7 】

図 4 において両矢印 t で示されているのは、ランド部 7 の直下におけるカバー 3 の厚みである。仮想球面に内接する正八面体が想定され、この正八面体の 6 個の頂点それぞれについてこの頂点と最も近いランド部 7 が決定され、これら 6 個のランド部 7 において測定された厚み t が平均されることで、このゴルフボール 1 の公称厚み T が算出される。

【 0 0 2 8 】

図 4 において両矢印 B で示されているのは、デンプル 6 の底の高さである。この高さ B は、カバー 3 の裏面 8（コア 2 と接している面）とデンプル 6 の最深部との距離である。換言すれば、高さ B は、コア 2（図 1 参照）とデンプル 6 との最短距離である。

【 0 0 2 9 】

カバー 3 の公称厚み T に対するデンプル 6 の底の高さ B の比（ B/T ）は、当該デンプル 6 の直下のカバー 3 の厚みを表す指標である。図 1 から図 4 に示されたゴルフボール 1 の A 1 デンプルの比（ B/T ）は 0. 8 6 4 であり、A 2 デンプルの比（ B/T ）は 0. 8 6 4 であり、B 1 デンプルの比（ B/T ）は 0. 8 8 3 であり、B 2 デンプルの比（ B/T ）は 0. 8 8 3 であり、C 1 デンプルの比（ B/T ）は 0. 8 8 8 であり、C 2 デンプルの比（ B/T ）は 0. 5 6 5 であり、D 1 デンプルの比（ B/T ）は 0. 5 6 9 であり、D 2 デンプルの比（ B/T ）は 0. 5 6 9 である。このゴルフボール 1 では、比

(B/T) が 0.70 以下であるディンプル 6 の数は 90 個である。比 (B/T) が 0.70 以下であるディンプル 6 の数 (90 個) がディンプル総数 (432 個) に占める比率 R_1 は、20.8% である。

【0030】

このゴルフボール 1 の比率 R_1 は、従来のゴルフボール 1 の比率 R_1 に比べて大きい。このゴルフボール 1 には、カバー 3 の厚みが比較的薄い領域 (以下「薄肉領域」と称される) が多数存在している。このゴルフボール 1 は、反発性能に優れる。このゴルフボール 1 が反発性能に優れる理由は詳細には不明であるが、多数存在する薄肉領域がインパクト時のゴルフボール 1 の挙動に何らかの影響を与えてエネルギーロスが低減されるためと推測される。ディンプル 6 は本来ゴルフボール 1 の空力特性を向上させる目的で設けられており、インパクト以降の弾道の最適化によって飛行性能を向上させる役割を果たす。本発明では、比率 R_1 が所定範囲に設定されることで、空力特性向上という本来の役割に加え、反発性能向上という役割を、ディンプル 6 が果たす。

【0031】

本発明者の得た知見によれば、比率 R_1 が 10% 以上に設定されることで、低硬度なカバー 3 が採用された場合でも高い反発性能が得られる。大きな比率 R_1 と低硬度なカバー 3 とにより、ゴルフボール 1 の打球感と反発性能とが両立される。

【0032】

反発性能の観点から、比率 R_1 は 15% 以上が好ましく、20% 以上がより好ましい。比率 R_1 が大きすぎるとゴルフボール 1 のコントロール性能及び耐久性が不十分となるので、比率 R_1 は 90% 以下が好ましく、70% 以下がより好ましく、60% 以下が特に好ましい。

【0033】

カバー 3 の厚みが極端に薄い箇所は、クラックの起点となるおそれが高い。ゴルフボール 1 の耐久性の観点から、カバー 3 の厚みが極端に薄い箇所がなるべく少なくされるのが好ましい。具体的には、比 (B/T) が 0.30 未満であるディンプル 6 の数がディンプル総数に占める比率 R_2 は 10% 以下が好ましく、5

%以下が好ましく、理想的には0%である。図1から図4に示されたゴルフボール1では、比率R2は0%である。

【0034】

比(B/T)の平均値は、0.86以下が好ましい。平均値がこの範囲を超えると、ゴルフボール1の反発性能が悪くなることがある。この観点から、平均値は0.85以下がより好ましく、0.83以下が特に好ましい。平均値が小さすぎると、ゴルフボール1のコントロール性能及び耐久性が不十分となることがある。この観点から、平均値は0.50以上が好ましく、0.60以上がより好ましく、0.70以上が特に好ましい。平均値は、全てのディンプル6についての比(B/T)の値が合計され、この合計値がディンプル総数で除されることで算出される。図1から図4に示されたゴルフボール1では、比(B/T)の平均値は0.812である。

【0035】

前述のように、カバー3の厚みは、ランド部7の直下において最も大きい。この領域は、以下、「厚肉領域」と称される。厚肉領域は、インパクト時に大幅に変形する。大きな変形によりインパクト時のゴルフボール1とクラブフェイスとのスリップが抑制され、ゴルフボール1に高速のスピンの付与される。換言すれば、厚肉領域はゴルフボール1のコントロール性能に寄与する。カバー3の主成分であるポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、変形能に優れる。このゴルフボール1では、厚肉領域とポリウレタン系熱可塑性エラストマーとの相乗効果により、極めて優れたコントロール性能が発現される。

【0036】

ディンプル6の表面積占有率Yは、70%以上90%以下が好ましい。表面積占有率Yが上記範囲未満であると、飛行中のゴルフボール1の揚力が不足するおそれがある。この観点から、表面積占有率Yは72%以上がより好ましく、74%以上が特に好ましい。表面積占有率Yが上記範囲を超えると、ゴルフボール1の弾道が高くなりすぎるおそれがある。この観点から、表面積占有率Yは88%以下がより好ましく、86%以下が特に好ましい。図1から図4に示されたゴルフボール1の表面積占有率Yは、77.6%である。

【 0 0 3 7 】

本明細書において「表面積占有率 Y」という用語は、全てのディンプル 6 の面積の総和が仮想球の表面積で除された値を意味する。ここで「ディンプル 6 の面積」とは、当該ディンプル 6 の平面形状（無限遠からゴルフボール 1 の中心が見られた場合のディンプル 6 の輪郭の形状）の面積を意味する。直径が d である円形ディンプル 6 の場合は、下記数式によって面積 s が算出される。

$$s = (d / 2)^2 \times \pi$$

【 0 0 3 8 】

ディンプル 6 の総容積 V は、4 0 0 mm³ 以上 7 0 0 mm³ 以下が好ましい。総容積 V が上記範囲未満であると、ホップする弾道となるおそれがある。この観点から、総容積 V は 4 2 0 mm³ 以上がより好ましく、4 4 0 mm³ 以上が特に好ましい。総容積 V が上記範囲を超えると、ドロップする弾道となるおそれがある。この観点から、総容積は 6 5 0 mm³ 以下がより好ましく、6 0 0 mm³ 以下が特に好ましい。図 1 から図 4 に示されたゴルフボール 1 の総容積 V は、5 1 7 mm³ である。

【 0 0 3 9 】

本明細書において「総容積 V」とは、全てのディンプル 6 の容積 v の総和を意味する。ここで「ディンプル 6 の容積 v」とは、仮想球とディンプル 6 の表面とに囲まれた部分の容積を意味する。

【 0 0 4 0 】

ディンプル 6 の直径は、2. 0 mm 以上 6. 0 mm 以下が好ましい。直径が上記範囲未満であると、ゴルフボール 1 の飛距離が不十分となることがある。この観点から、直径は 2. 3 mm 以上がより好ましく、2. 6 mm 以上が特に好ましい。直径が上記範囲を超えると、ゴルフボール 1 の空力的対称性が不十分となることがある。この観点から、直径は 5. 5 mm 以下がより好ましく、5. 0 mm 以下が特に好ましい。飛行性能の観点から、互いに直径の異なる複数種類のディンプル 6 が設けられるのが好ましい。この場合は、全ての種類において、その直径が上記範囲内とされるのが好ましい。

【 0 0 4 1 】

ディンプル 6 の深さ（仮想球面とディンプル 6 の最深部との距離）は、比（ B/T ）が上記範囲となるように、適宜決定される。通常は、深さは 0.05 mm 以上 1.00 mm 以下、特には 0.10 mm 以上 0.80 mm 以下に設定される。飛行性能の観点から、互いに深さの異なる複数種類のディンプル 6 が設けられるのが好ましい。この場合は、全ての種類において、その深さが上記範囲内とされるのが好ましい。好ましくは、直径又は深さの異なる 3 種以上のディンプル 6 が設けられる。

【0042】

円形ディンプル 6 に代えて、又は円形ディンプル 6 とともに、非円形ディンプルが形成されてもよい。非円形ディンプルの具体例としては、多角形ディンプル、楕円ディンプル、涙形ディンプル等が挙げられる。非円形ディンプルの面積は、 3 mm^2 以上 29 mm^2 以下が好ましい。

【0043】

ディンプル 6 の総数は、250 個以上 500 個以下が好ましい。総数が上記範囲未満であると、略球体であるというゴルフボール 1 の本来の特徴が維持されないおそれがある。この観点から、総数は 260 個以上がより好ましく、280 個以上が特に好ましい。総数が上記範囲を超えると、抗力係数（ C_d ）が大きくなって飛距離が不十分となるおそれがある。この観点から、総数は 480 個以下がより好ましく、450 個以下が特に好ましい。

【0044】

ディンプル 6 の寸法は、ゴルフボール 1 が実測されることで求められる。ゴルフボール 1 は表面にペイント層を備えているのが一般的であり、このペイント層の影響で寸法の正確な実測に困難を伴うことがある。本発明では、便宜上、ペイント層が除去された後のゴルフボール 1 の寸法が実測される。ペイント前のゴルフボール 1 が実測されてもよい。

【0045】

カバー 3 の公称厚み T は、0.2 mm 以上 2.0 mm 以下が好ましい。公称厚み T が上記範囲未満であると、ゴルフボール 1 のコントロール性能及び耐久性が不十分となることがある。この観点から、公称厚み T は 0.3 mm 以上がより好

ましく、0.5 mm以上が特に好ましい。公称厚みTが上記範囲を超えると反発性能が不十分となることがある。この観点から、公称厚みTは1.8 mm以下がより好ましく、1.5 mm以下が特に好ましい。

【0046】

センター4は通常、ゴム組成物が架橋されることで得られる。ゴム組成物の基材ゴムには、ポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレン-ブタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体、天然ゴム等が好適である。これらのゴムの2種以上が併用されてもよい。反発性能の観点から、ポリブタジエンが好ましい。ポリブタジエンと他のゴムとが併用される場合は、ポリブタジエンが主成分とされるのが好ましい。具体的には、全基材ゴムに占めるポリブタジエンの比率が50質量%以上、特には80質量%以上とされるのが好ましい。ポリブタジエンのなかでも、シス-1,4結合の比率が40%以上、特には80%以上であるハイシスポリブタジエンが好ましい。

【0047】

センター4の架橋には、通常は共架橋剤が用いられる。反発性能の観点から好ましい共架橋剤は、炭素数が2から8である α , β -不飽和カルボン酸の、1価又は2価の金属塩である。好ましい共架橋剤の具体例としては、アクリル酸亜鉛、アクリル酸マグネシウム、メタクリル酸亜鉛及びメタクリル酸マグネシウムが挙げられる。高い反発性能が得られるという理由から、アクリル酸亜鉛が特に好ましい。

【0048】

共架橋剤として、炭素数が2から8である α , β -不飽和カルボン酸と酸化金属とが配合されてもよい。両者はゴム組成物中で反応し、塩が得られる。この塩が、共架橋剤として機能する。好ましい α , β -不飽和カルボン酸としてはアクリル酸及びメタクリル酸が挙げられ、特にアクリル酸が好ましい。好ましい酸化金属としては酸化亜鉛及び酸化マグネシウムが挙げられ、特に酸化亜鉛が好ましい。

【0049】

共架橋剤の配合量は、基材ゴム100質量部に対して10質量部以上50質量

部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール 1 の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は 1 2 質量部以上がより好ましく、1 5 質量部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール 1 の打球感が硬くなることがある。この観点から、配合量は 4 5 質量部以下が特に好ましい。

【 0 0 5 0 】

センター 4 に用いられるゴム組成物には、共架橋剤と共に有機過酸化物が配合されるのが好ましい。有機過酸化物は、架橋反応に寄与する。有機過酸化物の配合により、ゴルフボール 1 の反発性能が高まる。好適な有機過酸化物としては、ジクミルパーオキサイド、1, 1-ビス(ｔ-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(ｔ-ブチルパーオキシ)ヘキサン及びジ-ｔ-ブチルパーオキサイドが挙げられる。特に汎用性の高い有機過酸化物は、ジクミルパーオキサイドである。

【 0 0 5 1 】

有機過酸化物の配合量は、基材ゴム 1 0 0 質量部に対して 0. 1 質量部以上 3. 0 質量部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール 1 の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は 0. 3 質量部以上がより好ましく、0. 5 質量部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール 1 の打球感が硬くなることがある。この観点から、配合量は 2. 5 質量部以下が特に好ましい。

【 0 0 5 2 】

センター 4 には、比重調整等の目的で充填剤が配合されてもよい。好適な充填剤としては、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム及び炭酸マグネシウムが例示される。充填剤として、高比重金属からなる粉末が配合されてもよい。高比重金属の具体例としては、タングステン及びモリブデンが挙げられる。充填剤の配合量は、センター 4 の意図した比重が達成されるように適宜決定される。特に好ましい充填剤は、酸化亜鉛である。酸化亜鉛は、単なる比重調整のみならず架橋助剤としても機能する。センター 4 には、硫黄、老化防止剤、着色剤、可塑剤、分散剤等の各種添加剤が、必要に応じて適量配合されてもよい。センター 4 に

は、さらに架橋ゴム粉末又は合成樹脂粉末が配合されてもよい。

【 0 0 5 3 】

一般的なセンター 4 の直径は 2 5 m m 以上 4 1 m m 以下、特には 2 7 m m 以上 4 0 m m 以下とされる。センター 4 の架橋温度は、通常は 1 4 0 ℃ 以上 1 8 0 ℃ 以下である。センター 4 の架橋時間は、通常は 1 0 分以上 6 0 分以下である。

【 0 0 5 4 】

中間層 5 は、架橋ゴムから構成されてもよく、樹脂組成物から構成されてもよい。架橋ゴムから構成される場合の基材ゴムは上記センター 4 の基材ゴムと同等である。また、上記センター 4 の場合と同様の共架橋剤及び有機過酸化物が配合されうる。共架橋剤の配合量は、基材ゴム 1 0 0 質量部に対して 1 5 質量部以上 5 0 質量部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール 1 の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は 2 0 質量部以上がより好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール 1 の打球感が悪くなることがある。この観点から、配合量は 4 5 質量部以下がより好ましく、4 0 質量部以下が特に好ましい。

【 0 0 5 5 】

中間層 5 における有機過酸化物の配合量は、基材ゴム 1 0 0 質量部に対して 0 . 1 質量部以上 6 . 0 質量部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール 1 の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は 0 . 3 質量部以上がより好ましく、0 . 5 質量部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール 1 の打球感が硬くなることがある。この観点から、配合量は 5 . 0 質量部以下がより好ましく、4 . 0 質量部以下が特に好ましい。中間層 5 にも、上記センター 4 と同様の充填剤及び各種添加剤が配合されうる。

【 0 0 5 6 】

中間層 5 が樹脂組成物からなる場合、好適な基材ポリマーとしては、アイオノマー樹脂、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー及びポリスチレン系熱可塑性エラストマーが挙げられる。2 種以上の合

成樹脂が併用されてもよい。

【 0 0 5 7 】

アイオノマー樹脂の中でも、 α -オレフィンと炭素数が3以上8以下の α 、 β -不飽和カルボン酸との共重合体におけるカルボン酸の一部が金属イオンで中和されたものが好適である。好ましい α -オレフィンは、エチレン及びプロピレンである。好ましい α 、 β -不飽和カルボン酸は、アクリル酸及びメタクリル酸である。中和のための金属イオンとしては、ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン、亜鉛イオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、アルミニウムイオン及びネオジウムイオンが例示される。中和が、2種以上の金属イオンでなされてもよい。ゴルフボール1の反発性能及び耐久性の観点から特に好適な金属イオンは、ナトリウムイオン、亜鉛イオン、リチウムイオン及びマグネシウムイオンである。

【 0 0 5 8 】

中間層5の厚みは、0.5 mm以上4.0 mm以下が好ましい。厚みが上記範囲未満であると、ゴルフボール1の反発性能が不十分となることがある。この観点から、厚みは0.7 mm以上がより好ましい。厚みが上記範囲を超えると、ゴルフボール1の打球感が不十分となることがある。この観点から、厚みは3.0 mm以下がより好ましく、2.0 mm以下が特に好ましい。

【 0 0 5 9 】

中間層5のショアD硬度Hmは、55以上が好ましい。これにより、ゴルフボール1の反発性能が向上する。この観点から、硬度Hmは58以上がより好ましく、60以上が特に好ましい。硬度Hmが極端に大きいと、ゴルフボール1の打球感が不十分となる。この観点から、硬度Hmは70以下が好ましく、65以下がより好ましい。

【 0 0 6 0 】

中間層5のショアD硬度Hmとカバー3のショアD硬度Hcとの差(Hm-Hc)は、5以上が好ましい。これにより、ゴルフボール1の反発性能が向上する。この観点から、硬度差(Hm-Hc)は8以上がより好ましく、10以上が特に好ましい。硬度差(Hm-Hc)が極端に大きいとゴルフボール1の打球感が

不十分となる。この観点から、硬度差 ($H_m - H_c$) は 4 0 以下が好ましく、3 5 以下がより好ましく、3 0 以下が特に好ましい。カバー 3 及び中間層 5 のショア D 硬度は、「ASTM-D 2240-68」の規定に準拠して、スプリング式硬度計ショア D 型によって測定される。測定対象 (カバー 3 又は中間層 5) が樹脂組成物からなる場合は、この樹脂組成物から成形されたスラブによって硬度が測定される。測定対象がゴム組成物が架橋されてなる場合は、このゴム組成物が測定対象の架橋条件と同じ条件で架橋されてなるスラブによって硬度が測定される。

【0061】

図 1 のゴルフボール 1 のセンター 4 は単一層からなるが、2 以上の層からなるセンター 4 が用いられてもよい。センター 4 と中間層 5 との間に他の中間層が設けられてもよく、中間層 5 とカバー 3 との間に他の中間層が設けられてもよい。中間層 5 を備えておらず単一層からなるコア 2 用いられてもよい。2 以上の中間層を備えたゴルフボール 1 では、少なくとも 1 つの中間層において、そのショア D 硬度 H_m がカバー 3 のショア D 硬度 H_c よりも 5 以上大きくされるのが好ましく、その中間層 5 のショア D 硬度が 5 5 以上とされるのが好ましい。

【0062】

【実施例】

以下、実施例に基づいて本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【0063】

コア、カバー及びディンプルの仕様を下記の表 1 に示される通りとして、実施例 1 から 5 及び比較例 1 から 4 のゴルフボールを得た。これらゴルフボールの直径は、42.7 mm である。センター及び中間層の仕様の詳細が表 2 に示されており、カバーの仕様の詳細が表 3 に示されており、ディンプル仕様の詳細が表 4 に示されている。

【0064】

【表 1】

表 1 ゴルフボールの仕様

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
コア	センター	配合タイプ		a	a	b	a	a	a	a
		直径 (mm)		36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1
	中間層	配合タイプ		c	c	c	c	c	c	c
		厚み (mm)		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
カバーク	配合タイプ		W	W	X	W	W	W	Y	Z
	公称厚み (mm)		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
ディンプルタイプ		A	B	A	A	A	C	D	A	A

【0065】

【表2】

表2 センター及び中間層の仕様

配合タイプ		a	b	c	d
ポリブタジエン	*1	100	100	100	—
アクリル酸亜鉛		27	30	36	—
酸化亜鉛		5	5	5	—
硫酸バリウム	*2	適量	適量	適量	—
ジクミルパーオキサイド		0.8	0.8	0.8	—
アイオノマー樹脂	*3	—	—	—	50
アイオノマー樹脂	*4	—	—	—	50
架橋条件	温度 (℃)	160	160	170	—
	時間 (分)	25	25	15	—

*1 : ジェイエスアール社の商品名「BR11」

*2 : ゴルフボールの質量が45.4gとなるように変形

*3 : 三井・デュポンポリケミカル社の
商品名「ハイミラン1605」

*4 : 三井・デュポンポリケミカル社の
商品名「ハイミラン1706」

【0066】

【表 3】

表 3 カバーの仕様

配合タイプ	W	X	Y	Z
ポリウレタン系熱可塑性エラストマー * 5	8 0	—	—	—
ポリウレタン系熱可塑性エラストマー * 6	—	8 0	—	—
ポリアミド系熱可塑性エラストマー * 7	2 0	2 0	—	—
アイオノマー樹脂 * 8	—	—	5 0	—
アイオノマー樹脂 * 3	—	—	5 0	5 0
アイオノマー樹脂 * 9	—	—	—	5 0
二酸化チタン	4	4	4	4

* 3 : 三井・デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン 1 6 0 5」

* 5 : BASF ポリウレタンエラストマーズ社の
商品名「エラトラン XNY 9 0 A」

* 6 : BASF ポリウレタンエラストマーズ社の
商品名「エラトラン XNY 9 7 A」

* 7 : アトフィナ・ジャパン社の商品名「ペバックス 5 5 3 3」

* 8 : 三井・デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン 1 5 5 7」

* 9 : 三井・デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン AM 7 3 1 6」

【 0 0 6 7 】

【表 4】

表 4 ディンプルの仕様

タイプ	種類	個数	直径 (mm)	深さ (mm)	容 積 (mm ³)	(B/T)	総容積 (mm ³)	比率R1 (%)	(B/T) 平均
A	A 1	12	4.05	0.1763	1.136	0.864	517	20.8	0.812
	A 2	120	4.05	0.1763	1.136	0.864			
	B 1	60	3.50	0.1518	0.731	0.883			
	B 2	120	3.50	0.1518	0.731	0.883			
	C 1	30	3.35	0.1458	0.643	0.888			
	C 2	30	3.35	0.5658	2.559	0.565			
	D 1	20	3.20	0.5600	2.318	0.569			
	D 2	40	3.20	0.5600	2.318	0.569			
B	A 1	12	4.05	0.6463	4.250	0.503	515	16.7	0.826
	A 2	120	4.05	0.1813	1.168	0.861			
	B 1	60	3.50	0.5718	2.817	0.560			
	B 2	120	3.50	0.1518	0.731	0.883			
	C 1	30	3.35	0.1458	0.643	0.888			
	C 2	30	3.35	0.1458	0.643	0.888			
	D 1	20	3.20	0.1200	0.483	0.908			
	D 2	40	3.20	0.1200	0.483	0.908			
C	A 1	12	4.05	0.2263	1.459	0.826	516	6.9	0.821
	A 2	120	4.05	0.2263	1.459	0.826			
	B 1	60	3.50	0.2018	0.972	0.845			
	B 2	120	3.50	0.2018	0.972	0.845			
	C 1	30	3.35	0.1958	0.864	0.849			
	C 2	30	3.35	0.5658	2.559	0.565			
	D 1	20	3.20	0.1900	0.765	0.854			
	D 2	40	3.20	0.1900	0.765	0.854			
D	A	264	3.80	0.2597	1.513	0.865	515	0	0.875
	B	120	3.20	0.2100	0.833	0.885			
	C	48	2.35	0.1574	0.330	0.904			

【 0 0 6 8 】

表 4 中の A タイプ、B タイプ及び C タイプのディンプルパターンは、図 2 及び図 3 に示されている。

【 0 0 6 9 】

〔圧縮変形量の測定〕

まず、ゴルフボールを金属製の剛板の上に置いた。次に、ゴルフボールに向かって金属製の円柱を徐々に降下させ、この円柱の底面と剛板との間に挟まれたゴルフボールを変形させた。そして、ゴルフボールに 9 8 N の初荷重がかかった状態から 1 2 7 4 N の終荷重がかかった状態までの円柱の移動距離を測定した。この結果が、下記の表 5 に示されている。

【 0 0 7 0 】

〔反発係数の測定〕

ゴルフボールに、質量が 2 0 0 g であるアルミニウム製の中空円柱を 4 0 m / s の速度で衝突させた。そして、衝突前後における中空円柱の速度及び衝突後のゴルフボールの速度を計測し、ゴルフボールの反発係数を算出した。1 2 回測定されて得られたデータの平均値が、比較例 1 のゴルフボールの反発係数が 1 . 0 0 とされたときの指数として、下記の表 5 に示されている。

【 0 0 7 1 】

〔耐久性の評価〕

スイングマシン（ゴルフラボラトリー社製）に、メタルヘッドを備えたドライバー（住友ゴム工業社の商品名「XXIO # 1」）を装着した。そして、ヘッド速度が 4 5 m / s e c となるようにマシン条件を設定し、ゴルフボールを打撃した。飛行線上に鋼製の衝突板を置き、打撃直後のゴルフボールを衝突板に衝突させた。これをゴルフボールが割れるまで繰り返し、割れ発生までの衝突回数をカウントした。比較例 1 のゴルフボールの衝突回数が 1 0 0 とされたときの指数が、下記の表 5 に示されている。

【 0 0 7 2 】

〔飛距離テスト〕

前述のスイングマシンに、メタルヘッドを備えたドライバー（前述の「XXI

○ # 1」) を装着した。そして、ヘッド速度が 45 m/sec となるようにマシン条件を設定し、ゴルフボールを打撃して、飛距離（発射地点から静止地点までの距離）を測定した。5 回の測定の平均値が、下記の表 5 に示されている。

【 0 0 7 3 】

〔耐擦過傷性〕

前述のスイングマシンに、ピッチングウェッジ（住友ゴム工業社の「XXIO PW」）を装着した。そして、ヘッド速度が 36 m/sec となるようにマシン条件を設定し、ゴルフボールを打撃した。打撃後のゴルフボールの表面状態を目視で観察し、下記の基準に従って評価した。

A：若干の傷があるが、目立たない

B：傷と毛羽立ちとがある

C：カバーの表面が削り取られており、毛羽立ちが目立つ

【 0 0 7 4 】

〔コントロール性能の評価〕

10 名の上級ゴルファーにピッチングウェッジを持たせてゴルフボールを打撃させ、コントロール性能を評価させた。スピンのかかりやすくてコントロール性能に優れるものを「A」とし、スピンのかかりにくくてコントロール性能に劣るものを「C」とし、両者の中間のものを「B」とした。最も集中した評価の結果が、下記の表 5 に示されている。

【 0 0 7 5 】

【表 5】

表 5 評価結果

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
中間層硬度 H _m	6 1	6 1	6 1	6 4	6 1	6 1	6 1	6 1	6 1
カバー硬度 H _c	4 2	4 2	4 7	4 2	4 2	4 2	4 2	6 0	4 8
硬度差 (H _m -H _c)	1 9	1 9	1 4	2 2	1 9	1 9	1 9	1	1 3
比率 R 1 (%)	20.8	16.7	20.8	20.8	20.8	6.9	0	20.8	20.8
比率 R 2 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(B/T) の平均値	0.812	0.826	0.812	0.812	0.812	0.821	0.875	0.812	0.812
カバー主成分	U	U	U	U	U	U	U	I	I
圧縮変形率 (mm)	2. 8	2. 8	2. 7	2. 7	2. 5	2. 8	2. 8	2. 6	2. 7
反発係数 (指数)	1.01	1.01	1.02	1.02	1.02	1.00	0.99	1.03	1.00
耐久性 (指数)	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 1	1 0 3	1 0 0	1 0 2	9 1	9 8
飛距離 (m)	218.5	217.9	220.3	219.5	219.7	214.2	213.0	221.0	217.5
耐擦過傷性	A	A	A	A	A	A	A	B	C
コントロール性	A	A	A	A	A	A	A	C	B

U：ポリウレタン系熱可塑性エラストマー

I：アイオノマー樹脂

【 0 0 7 6 】

表 5 から明らかなように、各実施例のゴルフボールは、反発性能、耐久性、飛行性能、耐擦過傷性及びコントロール性能の全てにおいて優れている。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。

【 0 0 7 7 】

【発明の効果】

以上説明されたように、本発明のゴルフボールはコントロール性能と反発性能との両方に優れている。このゴルフボールは、これを打撃するゴルファーに爽快感を与え、かつスコアの向上に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明の一実施形態にかかるゴルフボールが示された模式的断面図である。

【図 2】

図 2 は、図 1 のゴルフボールが示された拡大平面図である。

【図 3】

図 3 は、図 1 のゴルフボールが示された拡大正面図である。

【図 4】

図 4 は、図 1 のゴルフボールの一部が示された拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 . . . ゴルフボール
- 2 . . . コア
- 3 . . . カバー
- 4 . . . センター
- 5 . . . 中間層
- 6 . . . ディンプル
- 7 . . . ランド部
- 8 . . . 裏面

A 1 . . . A 1 ディンプル

A 2 . . . A 2 ディンプル

B 1 . . . B 1 ディンプル

B 2 . . . B 2 ディンプル

C 1 . . . C 1 ディンプル

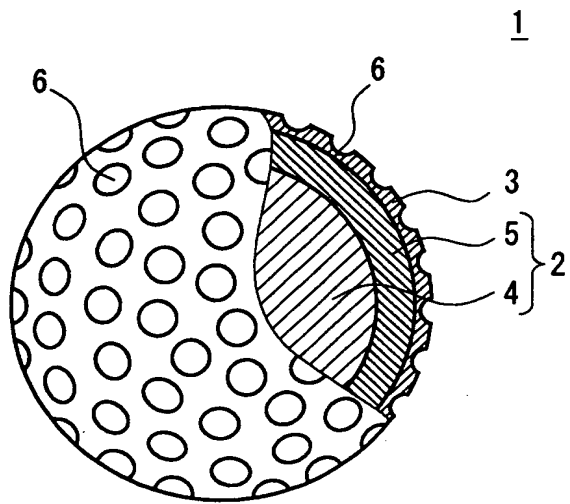
C 2 . . . C 2 ディンプル

D 1 . . . D 1 ディンプル

D 2 . . . D 2 ディンプル

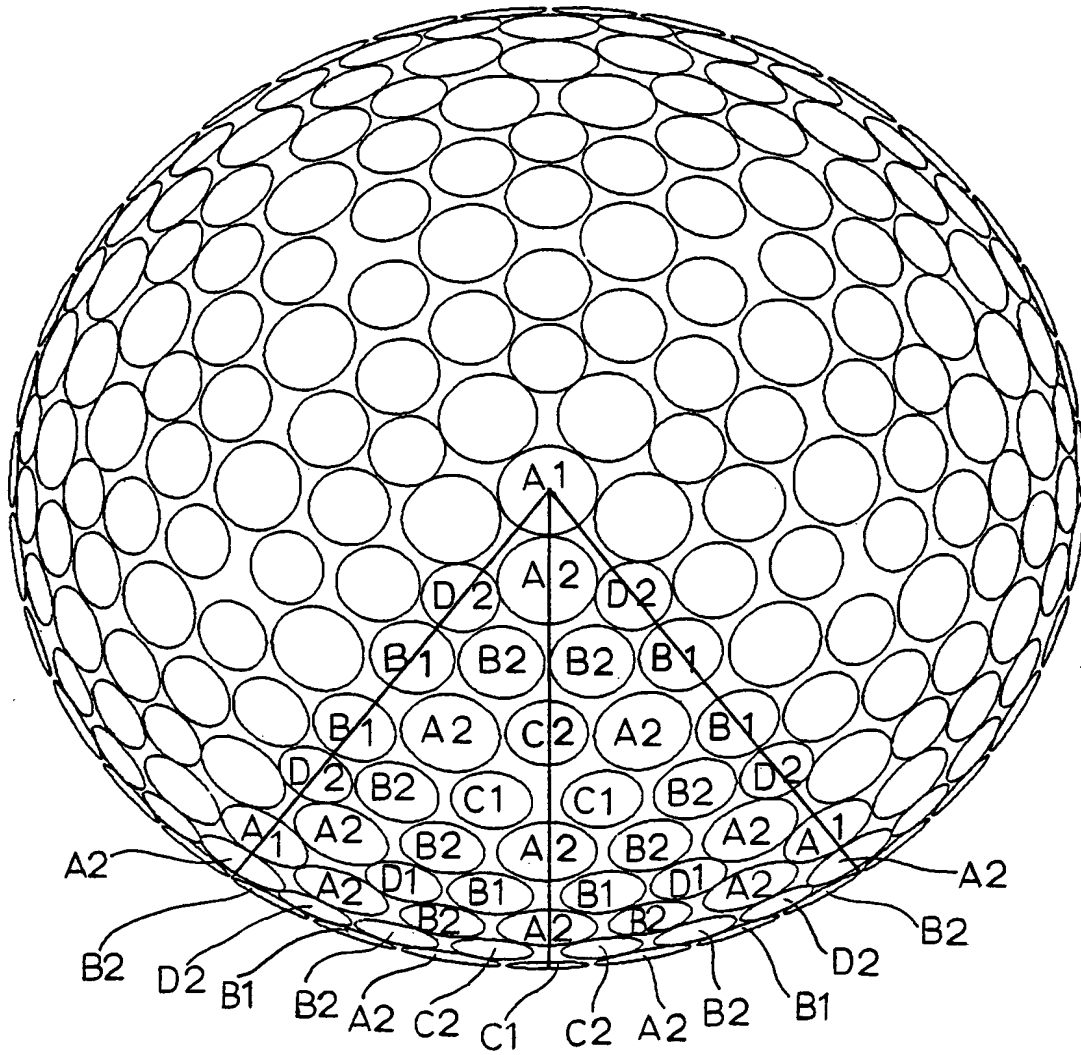
【書類名】 図面

【図 1】



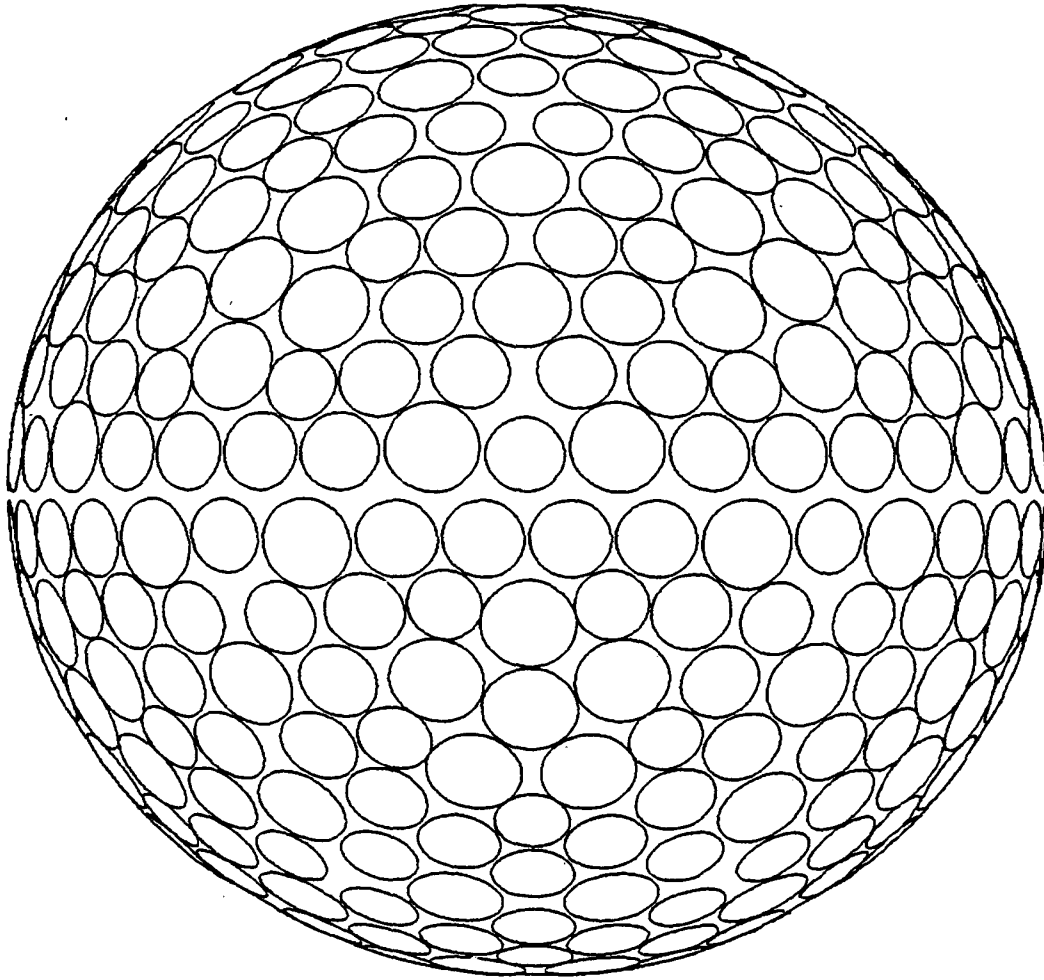
【図 2】

1

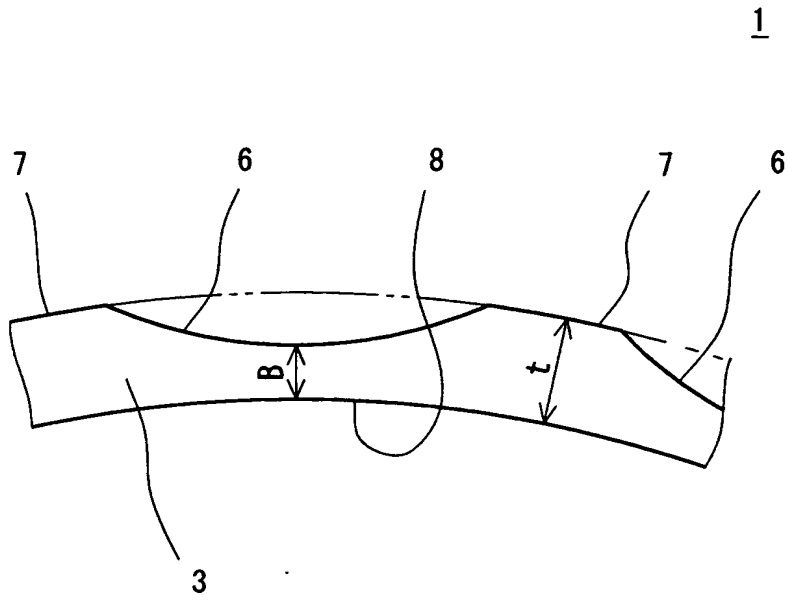


【図 3】

1



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントロール性能と反発性能との両方に優れたゴルフボール 1 提供。

【解決手段】 ゴルフボール 1 のカバー 3 の基材ポリマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを主成分としている。カバー 3 の表面には、ディンプル 6 が形成されている。カバー 3 の公称厚み T に対するディンプル 6 の底の高さ B の比 (B/T) が 0.70 以下であるディンプル 6 の数がディンプル総数に占める比率 R_1 は、10%以上である。比 (B/T) が 0.30 未満であるディンプル 6 の数がディンプル総数に占める比率 R_2 は、10%以下である。全てのディンプル 6 に関する比 (B/T) の平均値は、0.86 以下である。ゴルフボール 1 は、ショア D 硬度が 55 以上である中間層を備えている。中間層のショア D 硬度 H_m とカバー 3 のショア D 硬度 H_c との差 $(H_m - H_c)$ は、5 以上である。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 8 3 2 3 3]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由] 住所変更

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名 住友ゴム工業株式会社